

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L1: Entry 1 of 1

File: JPAB

Jan 22, 1992

PUB-NO: JP404017981A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04017981 A

TITLE: METHOD FOR DETECTING SPOT WELD DEFECT

PUBN-DATE: January 22, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

WATANABE, YUKICHI

FUJII, YASUSHI

NISHIMOTO, AKIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NKK CORP

APPL-NO: JP02120074

APPL-DATE: May 11, 1990

US-CL-CURRENT: 219/110

INT-CL (IPC): B23K 11/24; B23K 11/16; G01N 27/20

ABSTRACT:

PURPOSE: To surely and easily detect weld defects generated by measuring a current carried between electrodes or the voltage impressed on between electrodes and detecting the generation of the weld defects according to a result as to whether or not its measured value exceeds a predetermined limit value of a limiting current value or a limiting voltage value.

CONSTITUTION: An intermediate resin layer 2 is laminated between surface steel sheets 1a and 1b. Electrode chips 6a and 6b of a welding machine 4 are connected with a current and voltage monitoring device 5 and further, a troidal coil 7 wound round an arm to support a lower electrode 6b is also connected with the current and voltage monitoring device 5. When the weld defects are generated, since an abnormal waveform appears on the current carried between the electrodes or the voltage impressed on between the electrodes in a specified period of time from the energizing start (up to a fourth cycle, especially) and the generation of the weld defects are detected, the generation of the defects can be detected automatically and surely.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

⑫ 公開特許公報(A) 平4-17981

⑤ Int. Cl.⁵B 23 K 11/24
11/16
G 01 N 27/20

識別記号

3 3 5
3 2 0

庁内整理番号

7301-4E
7128-4E
7370-2J

⑬ 公開 平成4年(1992)1月22日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 スポット溶接欠陥検出方法

⑯ 特 願 平2-120074

⑰ 出 願 平2(1990)5月11日

⑱ 発 明 者 渡 辺 裕 吉 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社
内⑲ 発 明 者 藤 井 康 司 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社
内⑳ 発 明 者 西 本 昭 彦 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社
内

㉑ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 佐藤 正年

明 細 書

1. 発明の名称

スポット溶接欠陥検出方法

2. 特許請求の範囲

(1) 導電物質が混入された樹脂層を介して鋼板が積層された積層鋼板を、積層鋼板同志もしくは他の薄鋼板とスポット溶接する際に発生する溶接欠陥を検出するスポット溶接欠陥検出方法であって、

前記スポット溶接の通電開始から所定の期間、スポット溶接機の電極間に流れる電流又は電極間に印加される電圧を測定し、この測定電流値又は電圧値が、予め定められた限界電流値又は限界電圧値を越えたか否かによって、溶接欠陥の発生を検出することを特徴とするスポット溶接欠陥検出方法。

(2) 前記限界値を予めスポット溶接機に設定した設定電流値又は設定電圧値以上、その1.50倍以下とし、前記測定電流又は測定電圧の通電開始から4サイクル目迄の波形のピーク値が前記限界値

を越えたか否かによって、溶接欠陥の発生を検出することを特徴とする請求項1記載のスポット溶接欠陥検出方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、金属粉などの導電材料が混入された樹脂を中間層に設けた制振鋼板、軽量ラミネート鋼板などの積層鋼板をスポット溶接する際に、これら積層鋼板特有の欠陥として発生する、溶接電極まわりでの表皮鋼板の溶断(円周切れ)、ピンホールなどの溶接欠陥を検出する方法に関するものである。

〔従来の技術〕

2枚の薄鋼板の間に高分子樹脂層を設けた積層鋼板は、制振性、軽量性に優れ、多用されている。しかしながら、高分子樹脂には導電性がないために、そのままではスポット溶接を行うことができない。そのため、高分子樹脂に金属粉などの導電材料を混入して表皮鋼板間の導電性を確保し、スポット溶接を可能としたものが、数多く提

案されている(例えば、特開昭50-79920号、特公昭60-912号、特開昭62-87341号等)。

しかし、これらの導電化処理を行った積層鋼板を実際にスポット溶接を行うと、例えば金属粉の混入量が少なく、導電化処理が充分でない場合、スポット溶接のための電流が少ない金属粉に集中して流れるために、金属粉及びそれと接する鋼板が急速に加熱され、熔融飛散して、上下鋼板間にピンホールをつくることがある。

また、導電化処理が充分であっても、スポット溶接用電極直下の高分子樹脂が排除されにくいものである場合、排除が行われるまでの間、スポット溶接のための電流が電極周辺の鋼板をひろい範囲にわたり流れる。そのため、電極の周辺の鋼板は、急速に抵抗発熱を起こし、熔融飛散し電極周辺で円筒状に焼損することがある。

現在使用されているスポット溶接機には、電極間に電流が全く流れないか、または、通電開始後、数サイクル以内での電流が小さく、その後に

しなどを行なっていた。溶接する点数が少ない場合や、マニュアル操作による溶接の場合などでは、溶接作業を行ないながら、あるいは作業後に、目視にてこれらの欠陥を見つけ出すことも可能であるが、溶接点数が多い場合やロボット溶接による場合では、欠陥を検出するのに多大な労力が必要であり、生産性の向上を図ることができなかった。

この発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、導電化処理を施した積層鋼板をスポット溶接する際に発生する溶接欠陥を、確実にかつ簡単に検出することができるスポット溶接欠陥検出方法を提供することを目的とするものである。

[課題を解決するための手段]

本発明においては、導電物質が混入された樹脂層を介して鋼板が積層された積層鋼板を、積層鋼板同志もしくは他の薄鋼板とスポット溶接するにあたって、前記スポット溶接の通電開始から所定の期間、電極間に流れる電流又は電極間に印加される電圧を測定し、測定電流又は測定電圧の値

予め設定した溶接電流(設定電流)に比べて非常に大きな電流が流れたときに、異常を伝える警報器が取り付けられているものもある。このようなスポット溶接機を用いて、例えば、導電化処理が劣る積層鋼板を溶接する場合、電極間に電流が流れなかったり、途中から過大な電流が流れたりして、警報器が鳴る場合がある。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、従来のスポット溶接機に設けられている警報器は、作業上の手違いや溶接機の故障等による事故を防止するためのものであるので、警報器が作動しない場合でも、ピンホール、円周切れなどの欠陥が発生することがあり、溶接欠陥の発生を検出するには、甚だ不充分であった。

このため、従来においては、導電化処理を施した積層鋼板をスポット溶接する際に発生するピンホール、円周切れなどの欠陥は、スポット溶接を行った後に、改めて全溶接箇所の目視検査を行なうことによって探す他はなく、目視検査後に手直

が、予め定められた限界電流値又は限界電圧値の限界値を越えたか否かによって、溶接欠陥の発生を検出することによって、上記の課題を達成している。

具体的には、前記限界値を設定電流値又は設定電圧値以上、その1.50倍以下とし、測定電流又は測定電圧の通電開始から4サイクル目迄の波形のピーク値が前記限界値を越えた場合に、溶接欠陥が発生したと判断することにより確実にかつ効率的に溶接欠陥が検出される。

ここで、設定電流値とは、スポット溶接機に設定する電流値であって、必要十分な溶接継手強度が得られる溶接電流値である。また、設定電圧値とはスポット溶接機に設定する電圧値であって、必要十分な溶接継手強度を得るための溶接電流を流すために必要な電圧値である。

なお、本発明における鋼板は、冷延鋼板のみならず、電気めっき鋼板、溶融めっき鋼板等各種のめっき鋼板を含むものである。

[作用]

本発明においては、スポット溶接時に、少なくとも通電開始後4サイクルまでの電流及び電圧ないしはそのいずれか一方を測定し、測定電流又は測定電圧が、瞬間的にでも、予め設定された限界電流、限界電圧を越えた場合に、欠陥が発生したと判断する。また、測定電流又は測定電圧が所定の限界値を越えたか否かを自動的に記録ないしは通報するようにすれば、ロボット溶接を行なう場合でも、確実に欠陥の発生が検出される。欠陥が発生した場合の情報の出力は、欠陥の発生した溶接箇所の番号等のチャートへの記録、プリンターへの打ち出し、ブザーによる警報、溶接動作の一時中止等の何れの方法でも良い。

ここで、本発明において、欠陥発生の判断を、具体的には通電開始後4サイクル目までに行なうとしたのは、ピンホール、円周切れなどの欠陥は、4サイクルまでに、特に2サイクルまでに過大電流が流れるか、あるいは過大電圧が印加されたときに、発生することを見い出したからである。即ち、従来はスポット溶接時に電極間に流れ

る電流と欠陥の発生の間に明確な対応関係が把握されていなかったのに対し、発明者らは欠陥が発生する場合には、必ず通電開始から特定の期間に電流（又は電圧）の波形に異常が生じていることを見出し、欠陥の発生を自動的にかつ精度良くに検出することを可能としたのである。

欠陥発生の有無を判断するために定める限界電流値（又は電圧値）は、使用する鋼板の種類、検出しようとする溶接欠陥の種類と程度等によって異なるが、通常は溶接のために設定した電流値以上、その1.50倍以下の値とすれば良い。また、自動車組み立てラインでの自動ロボット・スポット溶接機における導電型制振鋼板の溶接欠陥検出のためには設定電流値の1.05倍から1.20倍の間に限界値を設けることが好ましい。即ち、表皮鋼板厚さが薄い程限界値が低くなり、厚い程高くなるが、表皮鋼板厚さが厚い場合でも通常設定電流値の1.50倍を越えると、また、自動ロボット・スポット溶接では1.20倍を越えると欠陥が発生するためである。

なお、スポット溶接時に電極間に流れる電流（又は印加される電圧）が所定の範囲内であるか否かを検出する手段としては、市販されている種々のモニタ装置を使用することができ、本発明の方法はこれらのモニタ装置を用いて簡単に実施することが可能である。

【実施例】

本実施例においては、第1図に示されるような構造の積層鋼板（制振鋼板）を用いて、本発明の方法による溶接欠陥の検出率を調べた。

図において、表皮鋼板1a、1bの間には、厚みは50 μ mのエチレン-アクリル酸エステル共重合体系樹脂からなる中間樹脂層2が積層されている。本実施例では、表皮鋼板1a、1bとして、冷延鋼板（板厚0.4mm）および合金化溶融亜鉛メッキ鋼板（板厚0.4mm、メッキ目付量45g/m²、両面メッキ）を表皮鋼板を使用した。また、中間樹脂層2としては、平均粒径が68 μ mのニッケル粉3を3.8～25wt%の範囲内で混入することにより導電化処理したものをを用いた。

第2図は、本実施例で用いた装置の模式的な側面図である。4は、従来型の警報器を備えたスポット溶接機であり、本実施例では大阪電気（株）製スポット溶接機（型式SL-AJS55）を使用した。この溶接機4の電極チップ6a、6bは、電流・電圧モニタ装置5に接続されており、また、下部電極6bを支持するアームに環装されたトロイダルコイル7も電流・電圧モニタ装置5に接続されている。本実施例では、電流・電圧モニタ装置5として、横河電機（株）製アナライジングレコーダ（Type 3655E）を使用した。

本実施例におけるスポット溶接は、上記のような装置を用いて、幅30mm、長さ100mmの制振鋼板と、同じ寸法で厚みが0.8mmの合金化溶融亜鉛メッキ鋼板とを重ね合わせ、その中央部を溶接することで行った。

溶接条件の詳細を、第1表に示す。

第 1 表

項 目	条 件
制御方式	定電流制御(0.5サイクル制御)
電源周波数	60Hz
通電時間	12サイクル
溶接電流	10.5kA(実効値)
加圧力	150Kgf
電 極	D形、先端径 6mm
アップローブ 通 電	無し

次に、スポット溶接時に、モニタ装置5の画面で観測された代表的な電流・電圧波形を第3図に示す。電流・電圧波形は、タイプA、タイプB、タイプCの3種類の波形に分類され、タイプAが正常に溶接が行われた場合のもので、電流・電圧の波形のピーク値は各サイクルともほぼ一定であり、異常波形は観測されない。これに対し、タイプB、タイプCの波形はそれぞれ、3パルス目、3、4パルス目に限界値を越える過大電流が認められ、両者とも2パルス目に許容範囲を越える過大電圧が認められる。このようなタイプB、Cの

波形が認められる場合に、ピンホール、円周切れなどの欠陥が発生する。

第2表に、最高で500本までのスポット溶接を行ない、欠陥が発生した本数と、過大電流が認められた波形(タイプB、C:異常波形)の発生数とを求めた結果を示す。また比較のため、溶接機4に取り付けられた警報器が作動した数も併せて示す。なお、本実施例においては、3もしくは4パルス目の電流値が設定電流値の1.1倍である11.55kAを越えた場合に、異常波形として計数した。

第 2 表

表皮鋼板	Ni粉混入量	欠陥発生	異常波形	警報器
溶融亜鉛 メッキ鋼板	15 wt%	148/350	170/350	5/350
	20	30/500	54/500	0/500
	25	5/500	14/500	0/500
冷延鋼板	3.8	75/100	75/100	12/100
	10	368/500	368/500	0/500
	12.5	12/500	20/500	0/500

第2表において、欠陥発生が認められたものは、すべて異常波形を示し、異常波形の発生数には、欠陥発生数が包含される。即ち、発生した全ての欠陥が本発明の方法によって検出されている。また、異常波形が観測されたが、欠陥は発生していないという場合も存在しているが、その数は少なく、異常波形が観測されたものについて再度目視検査を行なったとしても、スポット溶接終了後に全数の目視検査を行なうより、ずっと正確に効率良く欠陥を検出できる。

これに対し、警報器が作動したものはすべて欠陥が発生しているものの、警報器によって欠陥が検出されたものは極く僅かに過ぎない。特に導電成分であるニッケル粉3の混入量がある程度多い場合には、実際に欠陥が発生していても警報器は全く動作しておらず、従来の警報器では欠陥の発生を検出することは不可能であると言える。

〔発明の効果〕

以上のように、本発明においては、溶接欠陥が発生する場合には、通電開始から所定の期間(特

に4サイクル目まで)に、電極間に流れる電流又は電極間に印加される電圧に異常波形が現れることを利用して、溶接欠陥の発生を検出するので、欠陥の発生を自動的に、かつ確実に検出することができる。本発明の方法によれば、溶接作業を行ないながら、自動的に欠陥の発生を検出できるので、溶接終了後に目視による全溶接点の検査を行なう必要がなく、かつ全数の目視検査を行なうよりも高い精度での欠陥検出が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例で用いた積層鋼板の断面図、第2図は実施例で用いた装置の模式的な側面図、第3図は溶接時に観測された代表的な電流・電圧の波形を示す概念図である。

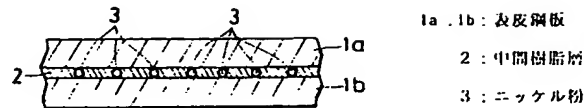
〔主要部分の符号の説明〕

- 1 a , 1 b … 表皮鋼板
- 2 … … … 中間樹脂層
- 3 … … … ニッケル粉
- 4 … … … スポット溶接機
- 5 … … … 電流・電圧モニタ装置

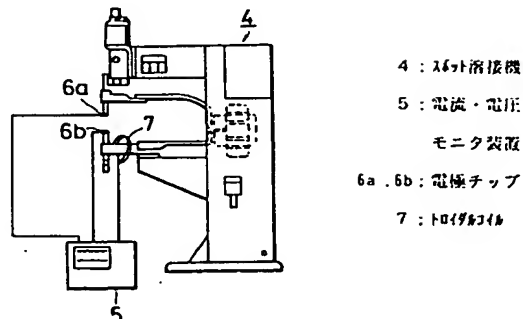
- 6 a , 6 b … 電極チップ
- 7 … … … トロイダルコイル

代理人 弁理士 佐藤 正 年

第 1 図



第 2 図



第 3 図

